

*Swara Bhumi. Volume 01 Nomor 01 Tahun 2016***DAMPAK USAHA SAMPAH RONGSOKAN PLASTIK TERHADAP LINGKUNGAN FISIK DI
DESA MURUKAN KECAMATAN MOJOAGUNG KABUPATEN JOMBANG****Dwi Erlina Firdausi Nuzula**Jurusan Pendidikan S1 Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum, Universitas Negeri Surabaya,
Dwierlinafirdausi@gmail.com**Agus Sutedjo**

Dosen Pembimbing Mahasiswa

Abstrak

Data dari puskesmas pembantu desa Murukan menunjukkan bahwa pembakaran sampah rongsokan plastik menimbulkan penyakit yang menempati urutan tertinggi dibandingkan penyakit diare dan gatal-gatal di desa Murukan, yaitu penyakit ISPA 405 atau 85,81%, diare 23 atau 0,69% dan gatal-gatal 93 atau 2,83% dalam tahun 2014. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik usaha maupun karakteristik pengusaha sampah rongsokan plastik, mengetahui penyebaran gangguan pencemaran udara, mengetahui penyebaran pencemaran air tanah, dan mengetahui kadar pencemaran air sungai di desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang.

Jenis penelitian ini adalah penelitian survei, daerah penelitian desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang. Populasi dalam penelitian adalah pengusaha sampah rongsokan plastik, masyarakat desa Murukan, air sumur warga desa Murukan, dan air sungai tempat pembuangan limbah sampah rongsokan plastik. Sampel dalam penelitian 50 pengusaha sampah rongsokan plastik, terdiri dari 49 pengumpul dan 7 pengolah sampah rongsokan plastik, 97 masyarakat desa Murukan, 4 titik sumur warga, dan sungai tempat pembuangan limbah sampah rongsokan plastik. Teknik pengumpulan data dengan cara wawancara, observasi, dokumentasi, dan pengukuran. Teknik analisis data menggunakan metode penskoran dengan Skala Likert kemudian dipetakan dan menggunakan metode deskriptif kuantitatif.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa karakteristik usaha dan pengusaha sampah rongsokan plastik, dari 102 pengusaha sampah rongsokan plastik 50 pengusaha tidak ramah lingkungan dan 45 pengusaha ramah lingkungan, hal tersebut didukung oleh pengetahuan para pengusaha, 49 pengusaha pengetahuannya rendah dan 46 pengusaha pengetahuannya sedang. Pengambilan sampel air sumur warga yang berada di sebelah utara Desa Murukan kemudian diuji laboratorium menunjukkan bahwa sumur tersebut tercemar kandungan karbon (CO), pH, oksigen terlarut, nitrogen (N₂), dan klorida (Cl) dan hasilnya tidak sesuai dengan standar kualitas baku mutu air minum. Sumur warga yang berada di sebelah selatan tepatnya Dusun Mulangagung tidak begitu tercemar oleh usaha sampah rongsokan plastik. Hal tersebut dikarenakan lebih banyak pengusaha sampah rongsokan plastik yang berada di sebelah utara Desa Murukan. Sungai yang beraa disisi timur Desa Murukan setelah dilakukan uji laboratorium juga menunjukkan bahwa sungai tersebut tercemar oleh kandungan karbon (CO), pH, oksigen terlarut, nitrogen (N₂), dan klorida (Cl) dan hasilnya tidak sesuai dengan standar kualitas baku mutu air bersih. Sumur dan sungai tersebut dapat tercemar akibat pembuangan air penggilingan sampah rongsokan plastik ke tanah langsung dan dialirkan ke sungai.

Kata Kunci: Pengolahan Sampah, Lingkungan Fisik, Pencemaran Air, Pencemaran Udara

Abstract

The data from the clinic in the Murukan village shows that burning the trashes of the plastic recycle cause ISPA, it is the highest rank of the diseases in Murukan village. In 2014 the data showed the number of the ISPA patiens are 405 or 85,81%, diarrhea patiens are 23 or 0,69%, and itching patiens are 93 or 2,83%. Therefore, the purpose of this study to determine the characteristics of the business and the characteristics of the plastic recycle entrepreneurs, it also determine the spread of the air pollution nuisance, determine the spread of groundwater contamination, and the levels of contamination of river water in the village Murukan Subdistrict Mojoagung Jombang.

Design of this research are a survey research and the area of the research are Murukan village in the subdistrict of Mojoagung, Jombang. The population of the research are the plastic recycle entrepreneurs, the people of Murukan village, the well water of the villagers Murukan, and the water of the river where contaminated by the trashes of the plastic recycle. This research use the 50 samples of the plastic recycle entrepreneur, consisting of 49 collector and 7 processors, 49 of Murukan villagers, 4 villager's wells, and the river where the trashers wasted in. Techniques of data collection by interview, observation, documentation, and measurement. Data were analyzed using the scoring method with Likert scale and then mapped using quantitative-descriptive method.

The result of the interview showed, from 102 plastic recycle entrepreneurs there were 50 entrepreneurs who is unfriendly to the environment, and 45 entrepreneurs who is friendly to the environment. It is supported by the knowledge of entrepreneurs. There were 49 employers who has low knowledge and 46 entrepreneurs who has middle knowledge. After the sample tested in the laboratory, the result show that the well is contaminated by carbon (CO), pH, dissolved oxygen, nitrogen (N₂), and chloride (Cl). The results were not accordance to to the quality standards of drinking water. In other hand, the well of the villagers who live around Mulangagung village is not contaminated by the plastic recycle production, because plastic recycle entrepreneurs in the north of Murukan village is more than the south of Murukan village. After the laboratory test for the sample of the river in the east of Murukan village, the data showed that it's contaminated by carbon content (CO), pH, dissolved oxygen, nitrogen (N₂), and chloride (Cl) and the results are not accordance with the quality standards of clean water. It causes of wasting grinding plastic junk litter directly into the soil and flowed into the river.

Keywords: Waste, Physical Environment, Water Pollution, Air Pollution

PENDAHULUAN

Menurut Morgan (2009:20) masalah sampah di Indonesia merupakan masalah yang rumit. Penggunaan barang-barang atau tempat makanan yang terbuat dari plastik atau stereofom semakin meningkat, padahal plastik memiliki bobot yang tidak seberat sampah lainnya tetapi memakan banyak tempat dan dibutuhkan ratusan tahun untuk dapat terurai secara keseluruhan. Masalah sampah ini dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan seperti pencemaran udara dan pencemaran air.

Dampak yang ditimbulkan oleh sampah dapat membawa efek langsung dan tidak langsung. Efek langsung merupakan akibat yang disebabkan karena kontak langsung dengan sampah tersebut, misalnya sampah beracun. Sedangkan dampak tidak langsung dapat dirasakan oleh masyarakat akibat proses pembusukan, pembakaran, dan pembuangan limbah sampah (Slamet, 2007:154-155).

Efek tidak langsung lainnya yaitu berupa penyakit bawaan vektor yang berkembangbiak di dalam sampah. Pembuangan sampah tidak pada tempatnya juga sering menimbulkan tersumbat atau macetnya saluran air atau meluapkan air ke jalan-jalan sehingga mempercepat rusaknya prasarana transportasi (Wardi, 2011:170).

Pembuangan limbah cair sampah rongsokan plastik ke tanah langsung atau ke sungai juga akan menyebabkan terjadinya pencemaran air. Diberbagai tempat terjadinya pencemaran badan air sungai akan menimbulkan kematian ikan yang hidup di dalamnya atau akan menyebabkan air tidak dapat dikonsumsi secara layak oleh manusia (Asmadi&Suharno, 2012:2). Rata-rata industri membuang 85-95% air limbah dari jumlah air yang dipergunakan dalam proses produksi menurut Sugiharto, 1987 (dalam Zulfikri, 2014:31).

Usaha sampah rongsokan plastik ini adalah pekerjaan yang dilakukan oleh masyarakat Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang dan yang cukup unik yaitu sebagian besar masyarakatnya bekerja disektor pengolahan sampah rongsokan plastik namun dari adanya pekerjaan tersebut menimbulkan berbagai permasalahan diantaranya batuk, asma, dan gangguan pernafasan. Permasalahan ini timbul karena limbah sampah rongsokan plastik dibuang di depan dan samping rumah pengusaha sampah rongsokan plastik kemudian limbah tersebut dibakar pada waktu pagi dan malam hari ketika masyarakat masih beraktifitas di dalam rumah.

Berdasarkan prasurevei yang telah dilakukan, diperoleh data mengenai gangguan pencemaran udara yang menimbulkan berbagai penyakit diantaranya penyakit ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut) yang menempati urutan pertama dibandingkan penyakit lainnya. Dilihat pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1 Data Penyakit Di Desa Murukan Tahun 2014

BULAN	PENYAKIT					
	ISPA		DIARE		GATAL-GATAL	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Januari	18	0,56	4	0,12	6	0,18
Februari	49	1,52	3	0,09	6	0,18
Maret	29	0,90	2	0,06	7	0,21
April	45	1,40	4	0,12	7	0,21
Mei	32	0,99	1	0,03	21	0,65
Juni	44	1,36	3	0,09	12	0,37
Juli	42	1,30	-	-	9	0,28
Agustus	43	1,33	1	0,03	5	0,15
September	23	0,71	1	0,03	5	0,15
Oktober	24	0,74	-	-	4	0,12
November	20	0,62	2	0,06	4	0,12
Desember	36	1,12	2	0,06	7	0,21

Sumber: Data puskesmas pembantu desa Murukan 2014

Data Puskesmas Pembantu Desa Murukan pada tahun 2014 menunjukkan bahwa prevalensi penyakit ISPA lebih banyak dibandingkan penyakit diare dan gatal-gatal. Penyakit diare dan gatal-gatal juga dapat timbul akibat adanya pembuangan sampah rongsokan plastik secara sembarangan pada saluran air.

Fakta di lapangan juga terlihat adanya pencemaran air. Menurut penelitian prasurevei yang sudah dilakukan uji tes kualitas air sungai, ditemukan pencemaran yang mengandung daya hantar listrik, amonia dan kekeruhan yang cukup tinggi. Perinciannya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Data Kualitas Baku Mutu Air Bersih

No	Parameter	Satuan	Syarat Air Bersih (PERMENKES RI No : 416 MENKES/PER/IX/90)	Hasil Analisa	Metode Analisa
I. UJI FISIKA					
1.	Warna	Unit PtCo	50	7,5	Spektrofotometri
2.	Kekeruhan	Skala NTU	25	226,00	Turbidimetri
3.	Suhu	°C	suhu udara ± 3°C	25	Termometer
4.	Daya Hantar Listrik (DHL)	µmhos/cm	-	462	Conductivity meter
II. UJI KIMIA					
a. Kimia Anorganik					
1.	pH	mg/L CaCO ₃	6,5 - 9,0	7,00	pH meter
2.	Amonia	mg/L NH ₃ -N	-	92	Spektrofotometri
3.	Besi	mg/L Fe	1	21,10	Spektrofotometri
4.	Mangan	mg/L Mn	0,5	1,51	Spektrofotometri
b. Kimia Organik					
1.	Deterjen	mg/L	0,5	1,65	Spektrofotometri

Sumber: Data kualitas air limbah sampah (laboratorium kualitas lingkungan, ITS)

Berdasarkan hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa usaha sampah rongsokan berjenis sampah plastik yang dilakukan masyarakat desa murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang tersebut tidak ramah lingkungan karena pembuangan hasil pencucian limbah sampah rongsokan plastik yang dialirkan ke sungai.

Berdasarkan uraian diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah (1) mengetahui karakteristik usaha sampah rongsokan plastik di Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang (2) mengetahui karakteristik pengusaha sampah rongsokan plastik di Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang (3) mengetahui dampak usaha sampah rongsokan plastik terhadap lingkungan fisik di Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *survei*. Penentuan lokasi penelitian ini dilakukan secara *purposive*. Lokasi penelitian berada di Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang. Populasi dalam penelitian ini adalah pengumpul sampah rongsokan plastik sebanyak 95 orang dan pengolah sampah rongsokan plastik sebanyak 7 orang, masyarakat Desa Murukan, sumur warga Desa Murukan, dan sungai tempat pembuangan limbah sampah rongsokan plastik. Sampel dalam penelitian ini menggunakan rumus Slovin.

$$n = \frac{N}{N \cdot d^2 + 1}$$

Keterangan :

n = Ukuran sampel

N = Ukuran populasi

d = Derajat ketelitian 10% (0,1)

Sehingga sampel untuk pengumpul pengusaha sampah rongsokan plastik, yaitu:

$$n = \frac{95}{95 \cdot 0,1^2 + 1} \quad n = \frac{95}{1,95} \quad n = 48,71 \text{ orang}$$

Sampel untuk pengolah sampah rongsokan plastik menggunakan teknik proporsional random sampling, yaitu pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara keseluruhan tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi tersebut. Jadi sampelnya sebanyak 7 orang.

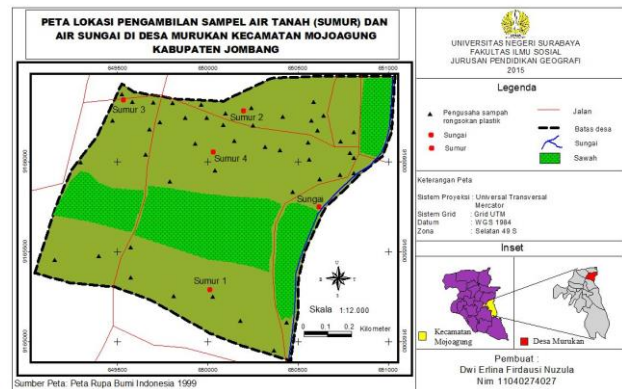
Sampel masyarakat Desa Murukan yang terkena gangguan pencemaran udara, yaitu:

$$n = \frac{3111}{3111 \cdot 0,1^2 + 1} \quad n = \frac{3111}{32,11}$$

n = 96,88 atau 97 orang responden terutama usia 25-65 tahun.

Sampel sumur warga Desa Murukan sebanyak 4 titik sumur dan sebuah sungai tempat pembuangan limbah sampah rongsokan plastik kemudian dilakukan uji laboratorium. Berikut adalah peta pengambilan titik sampel:

Gambar 1 Peta Lokasi Pengambilan Titik-titik Sampel Di Wilayah Penelitian



Sumber : Hasil penelitian lapangan 2015

Keterangan titik-titik pengambilan sampel sebagai berikut:

1. Sampel 1 terletak di sebelah selatan Desa Murukan tepatnya di desa Mulangagung, dan terletak pada koordinat UTM 0650013mT 9165287mU pada zone 49S, $\pm 5,8$ meter dari tepat pembakaran limbah sampah rongsokan plastik.
2. Sampel 2 terletak di sebelah utara sisi kanan Desa Murukan, dan terletak pada koordinat UTM 0650197mT 9166278mU pada zone 49S, ± 6 meter dari tepat pembakaran limbah sampah rongsokan plastik..
3. Sampel 3 terletak di sebelah utara sisi kiri Desa Murukan, dan terletak pada koordinat UTM 0649535mT 9166339Mu pada zone 49S, ± 5 meter dari tepat pembakaran limbah sampah rongsokan plastik.
4. Sampel 4 terletak di sebelah utara sisi tengah Desa Murukan, dan terletak pada koordinat UTM 0650032mT 9166050mU pada zone 49S, ± 25 meter dari tepat pembakaran limbah sampah rongsokan plastik.
5. Sampel sungai tempat pembuangan limbah sampah rongsokan plastik terletak pada koordinat UTM 0650615mT 9165746mU pada zone 49S, ± 100 meter dari tempat pengusaha sampah rongsokan plastik.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, dokumentasi, dan pengukuran. Wawancara digunakan untuk mengumpulkan data hasil wawancara dengan pengusaha sampah rongsokan plastik dan masyarakat desa Murukan yang terkena gangguan pencemaran udara. Observasi digunakan untuk pengamatan langsung terhadap bau dan warna air sumur warga dan air sungai. Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data peta rupa bumi, dan jumlah penduduk dari data monografi desa dan BPS Kabupaten Jombang. Pengukuran digunakan untuk mengumpulkan data jarak antara lokasi usaha sampah rongsokan plastik

dengan sumur warga yang paling dekat, data jarak antara lokasi usaha sampah rongsokan plastik dengan sungai tempat pembuangan limbah sampah rongsokan plastik, data titik-titik koordinat UTM dari setiap sampel, serta data kandungan karbon (CO), pH, oksigen terlarut, nitrogen (N₂), dan klorida (Cl⁻).

Teknik analisis data yang digunakan adalah:

1. Mengetahui gangguan pencemaran udara yang diakibatkan oleh usaha sampah rongsokan plastik.

Metode analisis data yang akan dipakai pada penelitian ini adalah metode penskoran kemudian dilakukan pemetaan gangguan pencemaran berdasarkan pendapat responden (setiap sampel) pada titik yang sudah ditentukan. Hasil penelitian ini bersifat mengungkap fakta, dengan demikian penelitian ini tidak mencari hubungan variabel melainkan memberi gambaran tentang dampak usaha sampah rongsokan plastik terhadap gangguan pencemaran udara yang dirasakan masyarakat akibat pembakaran sampah rongsokan plastik.

2. Mengetahui penyebaran pencemaran air tanah yang diakibatkan oleh usaha sampah rongsokan plastik.

Metode analisis data yang akan dipakai pada penelitian ini adalah dengan dipetakan dari sampel yang telah ditentukan.

3. Mengetahui kadar pencemaran air sungai yang diakibatkan oleh usaha sampah rongsokan plastik.

Metode analisis data yang akan dipakai pada penelitian ini adalah dengan analisis laboratorium dari sampel yang telah ditentukan.

4. Mengetahui karakteristik usaha sampah rongsokan plastik mengenai tingkat keramahan yang dilakukan oleh pengusaha sampah rongsokan plastik.

Metode analisis data yang akan dipakai pada penelitian ini adalah metode penskoran dengan skala Likert kemudian dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian ini mengungkap fakta, dengan demikian penelitian ini tidak mencari hubungan variabel melainkan memberi gambaran tentang karakteristik usaha sampah rongsokan plastik mengenai tingkat keramahan yang dilakukan oleh pengusaha sampah rongsokan plastik.

5. Mengetahui karakteristik pengusaha sampah rongsokan plastik mengenai ilmu pengetahuan pengusaha sampah rongsokan plastik.

Metode analisis data yang akan dipakai pada penelitian ini adalah metode penskoran dengan skala Likert kemudian dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian ini bersifat mengungkapkan fakta, dengan demikian penelitian ini tidak mencari hubungan variabel melainkan memberi gambaran tentang karakteristik pengusaha sampah rongsokan plastik mengenai ilmu pengetahuan pengusaha sampah rongsokan plastik.

HASIL PENELITIAN

Gambaran umum daerah penelitian

Secara geografis Desa Murukan terletak di Kecamatan Mojoagung. Kecamatan Mojoagung terletak di sebelah selatan garis khatulistiwa antara 95°-141° BT dan 06°-11° LS. Adapun batas-batas geografis wilayah adalah sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Wonosalam, sebelah barat daya berbatasan dengan Kecamatan Mojowarno, sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Jogoroto, sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Sumobito, dan sebelah timur berbatasan Kecamatan Trowulan.

Jenis tanah daerah penelitian adalah berstruktur lempung, lempung pasir, jenis tanah pada kompleks mediteran coklat kemerahan dan litosol sehingga sebagian besar wilayah Kabupaten Jombang merupakan wilayah datar hingga bergelombang. Jenis tanah ini berasal dari aliran sungai yang cukup besar dan material hasil letusan gunung berapi (BPS Kabupaten Jombang, 2014).

Keadaan topografi daerah penelitian adalah menjadi tiga satuan morfologi, yaitu morfologi perbukitan struktural lipatan di bagian utara, morfologi dataran aluvial di bagian tengah dan perbukitan vulkan di bagian selatan. Namun sebagian besar kondisi topografi wilayah Kabupaten Jombang (67,09%) cukup datar, yaitu berada pada kemiringan kelereng 0-2° sedangkan sisanya adalah daerah berbukit-bukit, dan Kecamatan Mojoagung berada di bagian tengah mempunyai morfologi dengan dataran alluvial dan ketinggian rata-rata 37 meter dpl (Buku Putih Sanitasi Kabupaten Jombang, 2014).

Ketinggian Desa Murukan 28 meter dpl seluas 194 Ha, ketinggian ini tersebar di 2 dusun dengan pemanfaatan untuk lahan pertanian dan permukiman. Kemiringan kelereng 0-2% dan agak landai ini terletak pada sebagian besar wilayah di Kecamatan Mojoagung termasuk Desa Murukan (PLP-BK Murukan, 2014).

Keadaan geologi dan geomorfologi, berdasarkan peta geologis wilayah Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang ini memiliki jenis batuan alluvium dengan umur batuan holosen alluvium dan sebagian plistosen fasein Jombang gamping.

Keadaan iklim menurut hasil prasurevei, curah hujan yang terjadi di Kecamatan Mojoagung antara bulan Oktober sampai bulan Maret dengan hujan tertinggi pada bulan Desember yaitu hujan sebesar 342 mm dalam sebulan. Kecamatan ini juga beriklim tropis dengan kisaran suhu antara 21° C-30° C. Berdasarkan perhitungan menurut Schumit-Ferguson, iklim di Kecamatan Mojoagung termasuk golongan C termasuk tipe iklim C yaitu antar 33,3%-60,0%, dengan keterangan iklim C yaitu agak basah.

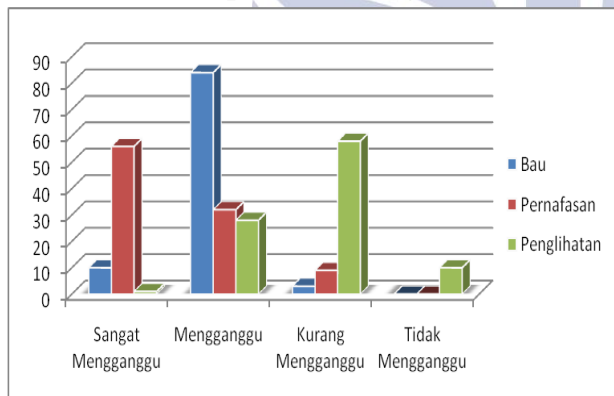
Kondisi hidrologi Kecamatan Mojoagung debit air antara musim hujan dan musim kemarau pada beberapa

sungai menunjukkan perbandingan yang cukup ekstrim. Salah satunya sungai kaligunting yang terletak di sebelah timur Kecamatan Mojoagung yang memiliki perbandingan debit 43:1 dan perbedaan yang sangat menonjol (fluktuatif) ini berpotensi menimbulkan bencana banjir dan sungai kaligunting ini juga mempunyai pengaruh terhadap Desa Murukan (Buku Putih Sanitasi Kabupaten Jombang, 2014).

Penyebaran Gangguan Pencemaran Udara Di Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang

Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat Desa Murukan mengenai kadar gangguan pencemaran udara yang diakibatkan oleh pembakaran limbah sampah rongsokan plastik, dari 97 responden dengan beberapa pertanyaan tentang gangguan bau, gangguan pernafasan, dan gangguan penglihatan memperoleh hasil seperti pada gambar 2 sebagai berikut.

Gambar 2 Hasil Kadar Gangguan Pencemaran Udara Pada Masyarakat Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang



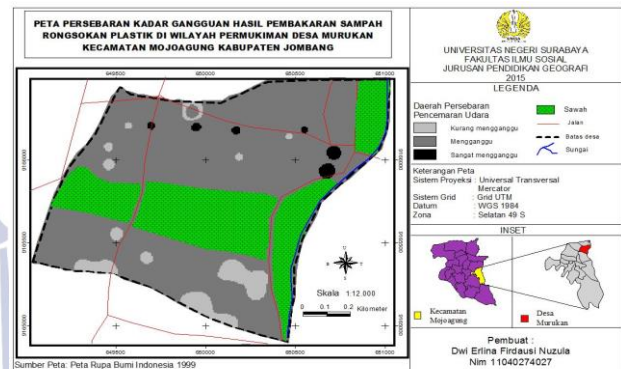
Sumber: Hasil penelitian lapangan 2015

Berdasarkan gambar 2 menurut data wawancara tentang kadar bau ada 10 responden menjawab sangat mengganggu, 84 menjawab mengganggu, 3 menjawab kurang mengganggu, dan tidak ada yang menjawab tidak mengganggu. Gangguan pernafasan ada 56 responden menjawab sangat mengganggu, 32 menjawab mengganggu pernafasan, 9 menjawab kurang mengganggu pernafasan, dan tidak ada yang menjawab tidak mengganggu pernafasan. Gangguan penglihatan ada 1 responden menjawab sangat mengganggu, 28 menjawab mengganggu, 58 menjawab kurang mengganggu, dan 10 menjawab tidak mengganggu.

Hasil perhitungan skor untuk gangguan bau, pernafasan, dan penglihatan kemudian dilakukan pemetaan seperti gambar 3 yaitu peta persebaran kadar gangguan hasil pembakaran sampah rongsokan plastik di

wilayah permukiman Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang.

Gambar 3 Peta Persebaran Kadar Gangguan Hasil Pembakaran Sampah Rongsokan Plastik Di Daerah Penelitian



Sumber: Hasil penelitian lapangan 2015

Pada gambar 3 peta persebaran kadar gangguan hasil pembakaran sampah rongsokan plastik di daerah penelitian menunjukkan bahwa mayoritas masyarakat Desa murukan terganggu dengan adanya pembakaran limbah sampah rongsokan plastik dan hanya beberapa masyarakat yang merasa terganggu dengan adanya pembakaran limbah sampah rongsokan plastik yaitu permukiman masyarakat yang berada di Desa Murukan bagian utara persawahan. Sebaliknya masyarakat yang bertempat tinggal di bagian selatan persawahan mayoritas merasa kurang terganggu dengan adanya pembakaran sampah rongsokan plastik karena pengusaha sampah rongsokan plastik lebih sedikit.

Penyebaran Pencemaran Air Tanah Di Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang

Berdasarkan penyebaran pencemaran air tanah di Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang, setelah dilakukan uji laboratorium didapatkan data fisik dan kimia air tanah di sumur warga Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten jombang dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 3 Tabel Data Hasil Penelitian Air Tanah Pada Sumur Warga Di Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang

Nama Sampel	Warna	Bau *	Karbon	pH	Klorida	Oksigen terlarut	Nitrogen
Sampel 1	0 *	Tidak berbau	1,29	7,51	66,53	3,03	1,57
Sampel 2	0 *	Berbau	1,28	7,38	152,6	5,41	0,8
Sampel 3	0 *	Berbau	1,31	7,49	150,68	5,05	0,98
Sampel 4	0 *	Tidak berbau	1,10	7,24	54,79	2,4	1,18

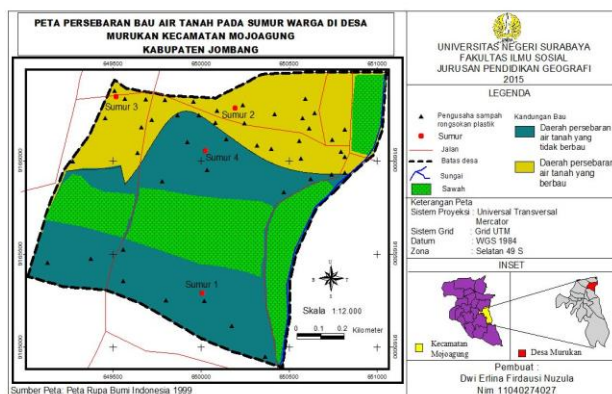
Sumber: Hasil penelitian dan uji laboratorium 2015

Ket : * hasil penelitian lapangan

Berdasarkan dari hasil semua sampel air tanah (sumur) yang telah dianalisis berdasarkan standar kualitas air minum yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 dengan menggunakan acuan parameter fisik dan kimia bahwa semua sampel air tanah (sumur) menunjukkan hasil laboratorium yang berbeda-beda. Sampel 1 dan sampel 4 hasil uji laboratoriumnya lebih baik daripada sampel 2 dan sampel 3. Hal tersebut dikarenakan pengambilan sampel 1 dan sampel 4 agak jauh dari usaha sampah rongsokan plastik sedangkan pengambilan sampel 2 dan sampel 3 berdekatan dengan usaha sampah rongsokan plastik yang usahanya lumayan besar/ sebagai juragan besar sehingga air tanah (sumur) pada sampel 2 dan 3 tercemar. Namun dari keempat sampel air tanah yang diuji laboratorium tidak sesuai dengan standar air minum kecuali parameter pH yang sesuai dengan standar kualitas air minum yaitu 5-9.

Sesuai dengan hasil penelitian lapangan yang sudah dilakukan pada sampel 2 dan sampel 3 air tanah (sumur) menunjukkan bahwa air tanahnya berbau akibat pembuangan limbah sampah rongsokan plastik secara sembarangan. Sampel 1 dan sampel 4 tidak berbau karena lokasi pengambilan sampelnya agak berjauhan dari usah sampah rongsokan plastik. kemudian dilakukan pemetaan seperti pada gambar 4 peta persebaran bau air tanah pada sumur warga di daerah penelitian sebagai berikut.

Gambar 4 Peta Persebaran Bau Air Tanah Pada Sumur Warga Di Daerah Penelitian

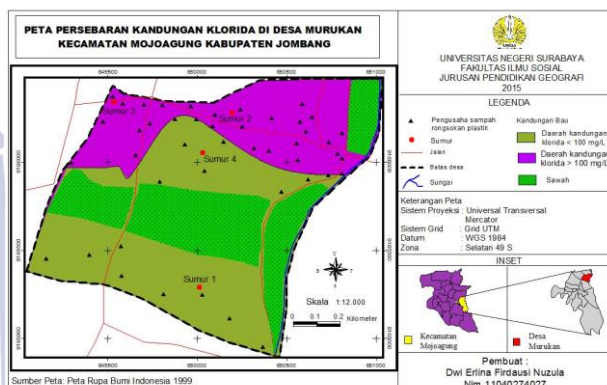


Sumber : Hasil penelitian lapangan 2015

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa pada Dusun Murukan RW 01/ RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, dan RT 07 setelah dilakukan uji lapangan ternyata air tanah pada sumur warga berbau karena banyak para pengusaha sampah rongsokan plastik di wilayah tersebut sehingga air sumur mengalami pencemaran. Sedangkan pada Dusun Murukan RW 01/ RT 09, RW 02/ RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08 dan Dusun Mulangagung RW 03/ RT 01, RT 02, RT 03, RT 04 setelah dilakukan uji lapangan tidak menunjukkan bau air tanah pada sumur warga karena di tempat tersebut pengusaha sampah rongsokan plastik jarang.

Sedangkan Sesuai dengan uji laboratorium parameter klorida pada sampel 2 dan sampel 3 air tanah (sumur) mempunyai nilai yang sangat tinggi padahal standar klorida pada kualitas air minum yaitu 100 mg/L. Kemudian dilakukan pemetaan seperti pada gambar 5 peta persebaran kandungan klorida pada sumur warga di daerah penelitian sebagai berikut.

Gambar 5 Peta Persebaran Kandungan Klorida Pada Sumur Warga Di Daerah Penelitian



Sumber: Hasil uji laboratorium 2015

Berdasarkan gambar 5 menunjukkan bahwa pada Dusun Murukan RW 01/RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, dan RT 07 setelah dilakukan uji laboratorium ternyata air tanah pada sumur warga mempunyai kandungan klorida tinggi (>100mg/L) karena banyak para pengusaha sampah rongsokan plastik sehingga air sumu mengalami pencemaran. Sedangkan pada Dusun Murukan RW 01/RT 09, RW 02/ RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08 dan Dusun Mulangagung RW 03/ RT 01, RT 02, RT 03, dan RT 04 setelah dilakukan uji laboratorium menunjukkan kandungan klorida air tanah pada sumur warga rendah (<100 mg/L) karena di tempat tersebut pengusaha sampah rongsokan plastik jarang.

Penyebaran Pencemaran Air Sungai Di Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang

Berdasarkan penyebaran pencemaran sungai di Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang, setelah dilakukan uji laboratorium didapatkan data fisik dan kimia air sungai di Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten jombang dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 4 Tabel Data Hasil Penelitian Air Sungai Di Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang

Nama Sampel	Warna	Bau *	Karbon	pH	Klorida	Oksigen terlarut	Nitrogen
Sampel Sungai	7,5	Berbau busuk	1,35	7,54	127,19	0,53	1,95

Sumber : Hasil penelitian dan uji laboratorium 2015

Ket : * hasil penelitian lapangan

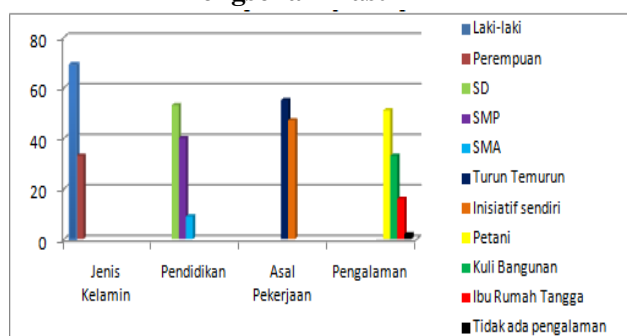
Berdasarkan dari hasil sampel air sungai yang telah dianalisis berdasarkan standar kualitas air bersih yang digunakan untuk perikanan yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/ 2010 dengan menggunakan acuan parameter fisik dan kimia menunjukkan bahwa sampel air sungai menurut hasil laboratorium tidak sesuai dengan standar kualitas air bersih yang diperbolehkan untuk perikanan.

Sesuai dengan tabel 2 menunjukkan bahwa oksigen terlarut pada air sungai menunjukkan hasil yang sangat kecil yaitu sebesar 0,53 mg/L sedangkan menurut Effendi, (2003:84) jika kadar oksigen terlarut yang kurang dari 2 mg/L dapat mengakibatkan kematian ikan.

Karakteristik Usaha Dan Pengusaha Sampah Rongsokan Plastik Di Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang

Berdasarkan hasil wawancara dengan pengusaha sampah rongsokan plastik mengenai karakteristik usaha dan pengusaha sampah rongsokan, dari 102 responden terdiri dari 95 pengumpul dan 7 pengolah sampah rongsokan plastik. Diperoleh data 69 pengusaha laki-laki dan 33 perempuan, pendidikan SD 53 orang, SMP 40 orang, dan SMA 9 orang, asal pekerjaan mereka 55 orang berasal dari turun temurun, dan 47 orang inisiatif sendiri, dan mengenai pengalaman ada yang dari petani 51, kuli bangunan 33, ibu rumah tangga 16, dan 2 belum mempunyai pengalaman. Dapat dilihat pada gambar 6.

Gambar 6 Karakteristik Pengusaha Sampah Rongsokan Plastik



Sumber : Hasil penelitian lapangan 2015

Berdasarkan analisis wawancara dengan pengusaha sampah rongsokan plastik di daerah penelitian. Wawancara tersebut mencakup 2 aspek yaitu tentang ramah lingkungan dan ilmu pengetahuan.

Aspek ramah lingkungan digunakan untuk mengetahui karakteristik usaha sampah rongsokan plastik, maka diperoleh hasil ada 52 orang yang tidak ramah lingkungan dan 50 orang yang ramah lingkungan. Aspek ilmu pengetahuan digunakan untuk mengetahui karakteristik pengusaha sampah rongsokan plastik maka diperoleh hasil bahwa ada 53 pengusaha ilmu pengetahuannya rendah dan 49 pengusaha ilmu pengetahuannya sedang.

PEMBAHASAN

Persebaran Gangguan Pencemaran Udara

Penelitian ini mengenai adanya usaha sampah rongsokan plastik ternyata menimbulkan dampak berupa pencemaran udara yang disebabkan oleh pembakaran limbah sampah rongsokan plastik. Berdasarkan analisis yang sudah dilakukan wawancara terhadap masyarakat setempat dengan beberapa pertanyaan yang berhubungan dengan kadar bau, gangguan pernafasan dan gangguan penglihatan kemudian dilakukan pemetaan kadar gangguan pencemaran udara berdasarkan pendapat responden (setiap sampel) pada titik yang sudah ditentukan maka diperoleh hasil bahwa mayoritas masyarakat desa Murukan merasa terganggu dengan adanya pembakaran sampah rongsokan plastik, dan beberapa yang merasa sangat terganggu adalah masyarakat Desa Murukan bagian utara sebaliknya Desa Murukan bagian selatan mayoritas mengatakan bahwa kurang terganggu dengan adanya pembakaran limbah sampah rongsokan plastik. Hal tersebut dikarenakan pengusaha sampah rongsokan plastik mayoritas berada di bagian utara Desa Murukan.

Responden sebanyak 97, 78 responden merasa terganggu dengan pembakaran limbah sampah rongsokan plastik, 6 responden mengatakan sangat terganggu, dan sisanya 13 responden mengatakan kurang terganggu dengan adanya pembakaran limbah sampah rongsokan plastik.

Dampak penyakit yang timbul akibat pembakaran sampah rongsokan plastik bermacam-macam, diantaranya penyakit ISPA, penglihatan kabur, asma, dan gangguan pernafasan lainnya. Hal ini dapat diketahui dari puskesmas pembantu desa Murukan yang menyatakan bahwa penyakit ISPA menempati urutan pertama di tahun 2014 dan beberapa warga yang anggota keluarganya pernah mengalami penyakit tersebut.

Persebaran Pencemaran Air Tanah dan Air Sungai

Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 4 sampel air sumur dan 1 sampel air sungai. Jumlah tersebut dianggap telah mewakili titik-titik persebaran pencemaran air tanah maupun air sungai akibat adanya usaha sampah rongsokan plastik. Pengambilan 4 sampel air sumur berada dalam wilayah yang berbeda, 2 sampel air sumur terletak di bagian utara Dusun Murukan Desa Murukan, 1 sampel air sumur terletak di bagian selatan Dusun murukan Desa Murukan dan 1 sampel air sumur berada di Dusun Mulangagung Desa Murukan. Sedangkan untuk sampel air sungai berada di bagian sisi timur Desa Murukan. Pengambilan sampel air sumur dan air sungai kemudian dilakukan uji lapangan berupa bau dan warna dan uji laboratorium zat kimia berupa karbon (C), pH (derajat keasaman), oksigen terlarut, nitrogen (N₂), dan klorida(Cl⁻). Dilakukan uji laboratorium berupa karbon (C), pH (derajat keasaman), oksigen terlarut, nitrogen (N₂), dan klorida(Cl⁻) berdasarkan atas penelitian terhadap usaha pengolahan sampah rongsokan plastik dan zat-zat kimia tersebut merupakan atom-atom penyusun plastik (www.zatkimiapadaplastik.com) diakses tanggal 2 September 2015.

Masing-masing sampel memiliki karakteristik tersendiri dalam persebaran kondisi pencemarannya di wilayah penelitian.

a. Pengambilan sampel air sumur bagian utara Dusun Murukan Desa Murukan

Pengambilan sampel air sumur di bagian utara Desa Murukan sebanyak 3 sampel air sumur yaitu sampel 2 yang terletak pada koordinat 49M 0650197 UTM 9166278, ± 2 meter dari tempat pembakaran limbah sampah rongsokan plastik, dan sampel 3 yang terletak pada koordinat 49M 0649535 UTM 9166339, ± 2 meter dari tempat pembakaran limbah sampah rongsokan plastik. Ke-2 sampel ini diambil pada wilayah Dusun Murukan Desa Murukan bagian utara, yaitu terletak di RW01/ RT02 dan RW01/ RT03 karena mayoritas pengusaha sampah rongsokan plastik mendirikan usahanya mengelompok di tempat tersebut. Sampel ini sangat tercemar limbah sampah rongsokan plastik karena sumur tersebut berdekatan dengan lokasi para pengusaha sampah rongsokan plastik yang mempunyai pengolahan limbah sampah rongsokan plastik yang cukup besar, sehingga kedua sampel sumur tersebut sangat tercemar.

Sampel 2 dan sampel 3 setelah dilakukan uji lapangan dan uji laboratorium menunjukkan hasil bahwa parameter bau, karbon, klorida, dan oksigen terlarut tidak sesuai dengan baku mutu air minum, sedangkan pada parameter warna, pH dan nitrogen sesuai dengan baku mutu air minum.

b. Pengambilan sampel air sumur bagian selatan Dusun Murukan Desa Murukan

Pengambilan sampel air sumur di bagian selatan Dusun Murukan Desa Murukan sebanyak 1 sampel air sumur yaitu sampel 4 yang terletak pada koordinat 49M 0650032 UTM 9166050, ± 5 meter dari tempat pembakaran limbah sampah rongsokan plastik. Pengambilan sampel 4 sedikit berjarauhan dari tempat pembakaran sampah rongsokan plastik karena digunakan sebagai pembanding daerah yang berdekatan dengan tempat pembakaran sampah rongsokan plastik, yaitu terletak di RW02 / RT04 merupakan daerah yang lebih sedikit para pengusaha sampah rongsokan plastik mendirikan usahanya. Sampel sumur ini tidak terlalu tercemar oleh limbah sampah rongsokan plastik karena berjarak jauh dari tempat usaha sampah rongsokan plastik.

Pada sampel 4 setelah dilakukan uji lapangan dan uji laboratorium menunjukkan hasil bahwa parameter karbon dan oksigen terlarut tidak sesuai dengan baku mutu air minum, sedangkan pada parameter bau, warna, pH, klorida, dan nitrogen sesuai dengan baku mutu air minum.

c. Pengambilan sampel air sumur di Dusun Mulangagung Desa Murukan

Pengambilan sampel air sumur di Dusun Mulangagung Desa Murukan sebanyak 1 sampel air sumur yaitu sampel 1 yang terletak pada koordinat 49M 0650013 UTM 9165287, ± 2 meter dari tempat pembakaran limbah sampah rongsokan plastik, dilakukan pengambilan hanya 1 sampel air sumur pada Dusun Mulangagung Desa Murukan karena pengusaha sampah rongsokan plastik tidak terlalu banyak. Sampel sumur ini berdekatan dengan lokasi usaha sampah rongsokan plastik, namun tidak terlalu tercemar karena usaha sampah rongsokan plastik tersebut tidak terlalu besar.

Sampel 1 setelah dilakukan uji lapangan dan uji laboratorium menunjukkan hasil bahwa parameter karbon dan oksigen terlarut tidak sesuai dengan baku mutu air minum, sedangkan pada parameter bau, warna, pH, klorida, dan nitrogen sesuai dengan baku mutu air minum.

Keempat sampel yang sudah dilakukan uji lapangan dan uji laboratorium tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa sampel 1 dan sampel 4 mempunyai kualitas yang lebih baik daripada sampel 2 dan 3 jika digunakan sebagai air minum.

d. Pengambilan sampel air sungai berada di bagian sisi timur Desa Murukan

Pengambilan sampel air sungai dibagian sisi timur Desa Murukan yang terletak pada koordinat 49M 0650615 UTM 9165746, ± 10 meter dari tempat pembakaran limbah sampah rongsokan plastik. Sampel air sungai ini parameter bau, warna, karbon, klorida, oksigen terlarut, dan nitrogen tidak sesuai dengan baku

mutu air bersih yang dipergunakan sebagai perikanan, sedangkan pada parameter pH sesuai.

Letak pengambilan sampel sungai tersebut sedikit berjauhan dengan rumah penduduk ± 10 meter. Jika air sungai tersebut dijadikan untuk keperluan perikanan, maka akan membuat ikan mati karena pada hasil uji laboratorium pada parameter oksigen terlarut yang menunjukkan angka 0,53 mg/liter. Menurut (UNESCO/WHO/UNEP/1992) jika kadar oksigen terlarut yang kurang dari 2 mg/L dapat mengakibatkan kematian ikan (Effendi, 2003:84). Air sungai tersebut juga tidak dapat digunakan penduduk untuk keperluan lain, hanya saja masih ada beberapa penduduk yang menggunakan sungai tersebut sebagai kakus.

Karakteristik usaha dan pengusaha sampah rongsokan plastik

Berdasarkan hasil wawancara dengan pengusaha sampah rongsokan plastik dengan berbagai pertanyaan meliputi aspek keramahan lingkungan akibat adanya usaha sampah rongsokan tersebut dan mengenai ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh para pengusaha sampah rongsokan plastik. hal ini perlu diteliti karena akan menunjukkan bagaimana keadaan usaha sampah rongsokan di wilayah tersebut.

Pengolahan data hasil wawancara menunjukkan bahwa para pengusaha sampah rongsokan plastik dalam melakukan usahanya tidak menjaga keramahan lingkungan dan ilmu pengetahuan yang dimiliki menunjukkan hasil rendah. Keduanya dapat terjadi karena disebabkan beberapa hal, diantaranya karena sebelumnya mereka hanya mempunyai pengalaman bekerja sebagai petani, kuli bangunan dan ibu rumah tangga. Ketidak ramahan lingkungan ini juga dapat disebabkan karena usaha tersebut merupakan usaha turun temurun yang kemungkinan dari orang tua dahulu juga tidak memperhatikan ramah lingkungan.

Aspek pendidikan juga menentukan ketidak ramahan lingkungan adanya usaha sampah rongsokan tersebut, diantara lulusan SD, SMP dan SMA namun kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa usaha yang mereka tekuni tidak ramah lingkungan. Terutama para pengusaha yang hanya lulusan SD, hal ini dapat terlihat oleh adanya pembuangan limbah sampah rongsokan plastik kesembarang tempat. Modal juga sangat dibutuhkan untuk menciptakan lingkungan yang ramah lingkungan, diantaranya modal yang digunakan untuk menyediakan tempat khusus pembuangan limbah sampah rongsokan plastik supaya tidak mencemari lingkungan dan setelah dilakukan wawancara dengan para pengusaha sampah rongsokan plastik, dalam menjalankan usahanya pendapatan yang diperoleh rata-rata Rp 2.000.000 – Rp 4.000.000 dalam sebulan. Namun walaupun dengan

pendapatan yang lumayan besar, mereka masih banyak yang tidak menyediakan tempat khusus pembuangan limbah sampah rongsokan plastik dan membuangnya ke sungai dan sebagian dibakar.

KESIMPULAN

1. Karakteristik usaha sampah rongsokan plastik di daerah penelitian digunakan untuk mengetahui bahwa adanya usaha sampah rongsokan plastik di desa Murukan tidak ramah lingkungan. Hal tersebut dapat dilihat dari tidak adanya tempat khusus pembuangan limbah sampah rongsokan plastik sehingga pembuangan limbah sampah rongsokan plastik dilakukan secara sembarangan, yaitu dialirkan ke sungai dan dibakar.
2. Karakteristik pengusaha sampah rongsokan plastik di daerah penelitian digunakan untuk mengetahui bahwa para pengusaha sampah rongsokan plastik memiliki ilmu pengetahuan yang rendah. Hal tersebut dapat dilihat dari aspek pendidikan rata-rata lulusan SD dan SMP, dan mempunyai pengalaman kerja sebagai petani dan kuli bangunan. Hal inilah yang menyebabkan usaha sampah rongsokan plastik di Desa Murukan menimbulkan berbagai pencemaran, baik pencemaran udara, pencemaran air tanah dan pencemaran air sungai.
3. Dampak adanya kegiatan usaha sampah rongsokan plastik di Desa Murukan Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang, meliputi dampak terhadap pencemaran udara, pencemaran air tanah, dan pencemaran air sungai.
 - a. Adanya dampak pencemaran udara menunjukkan bahwa mayoritas masyarakat Desa Murukan merasa terganggu dengan adanya pembakaran limbah sampah rongsokan plastik hal tersebut didukung dengan data puskesmas pembantu di Desa Murukan yang mengatakan penyakit ISPA menjadi penyakit utama pada tahun 2014.
 - b. Usaha sampah rongsokan plastik juga menimbulkan pencemaran pada air tanah dan air sungai. Pencemaran air tanah dan air sungai dapat terlihat setelah dilakukan uji lapangan mengenai parameter bau dan warna dan uji laboratorium mengenai karbon (C), pH, oksigen terlarut, klorida (Cl⁻), dan nitrogen (N₂). Dari 4 sampel air sumur dan 1 sampel air sungai, hasilnya menunjukkan bahwa menurut standar acuan Peraturan Menteri Republik Indonesia No. 0645/IT/2.1.1.4/PM.05.02/2015 dan menurut standar acuan Peraturan LHM No. 3118/LHM/2/IX/ 2015, air tanah pada sumur warga di Desa Murukan tidak sesuai dengan baku mutu air minum, namun pada sampel 1 dan sampel 4 mempunyai hasil yang

lebih baik daripada sampel 2 dan sampel 3. Sedangkan air sungai tidak sesuai dengan baku mutu air bersih.

SARAN

1. Bagi Pemerintah

Pemerintah wajib memberikan kebijakan-kebijakan dan memberikan ijin secara ketat kepada pengusaha sampah rongsokan plastik dalam menjalankan usaha namun dengan syarat bahwa para pengusaha harus menyediakan tempat khusus pembuangan limbah dari usaha tersebut supaya dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan yang dialami oleh masyarakat sekitar. Upaya tersebut akan menciptakan lingkungan yang bersih dan kualitas lingkungan yang baik.

2. Bagi Pengusaha Sampah Rongsokan Plastik

Bagi pengusaha wajib menyediakan pengolahan limbah sampah rongsokan plastik, agar tidak mencemari lingkungan, seperti air sumur dan sungai. Wajib menyediakan cerobong asap yang tinggi agar asap yang ditimbulkan dari pembakaran sampah rongsokan plastik tidak menimbulkan dampak terhadap masyarakat dan akan mengurangi timbulnya penyakit ISPA.

DAFTAR PUSTAKA

Asmadi dan Suharno. 2012. *Dasar-dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.

BPS Kabupaten Jombang Dalam Angka 2014

Buku Putih Sanitasi Kabupaten Jombang 2014

Data Kualitas Air Limbah Sampah (Laboratorium Kualitas Lingkungan, ITS).

Data Puskesmas Pembantu Desa Murukan 2014

Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Konisius Yogyakarta.

Morgan, Sally. 2009. *Daur Ulang Sampah*. Solo: Tiga Serangkai.

PLP-BK Murukan 2014

Peraturan LHU No. 3118/LHU/2/IX/2015

Peraturan Menteri Republik Indonesia No. 0645/IT2.II.4/PM.05.02/2015

Peraturan Menteri kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/PER IV/2010 Tentang Persyaratan Air Minum

Slamet, J.S. 2007. *Kesehatan Lingkungan (Cetakan Ketujuh)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Zulfikri, Arif. 2014. *Pengelolaan Limbah Berkelanjutan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Wardi, I Nyoman. (2011). *Pengelolaan Sampah Berbasis Sosial Budaya: Upaya Mengatasi Masalah Lingkungan Di Bali* Jurnal Bumi Lestari Vol. 11no 1 hal 169-177, Universitas Udayana Bali Denpasar.

(<http://www.zatkimiapadaplastik.com>) diakses tanggal 2 September 2015

